

## ХІМІЧНА ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Коваленко А.<sup>1</sup>, Галиш В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна, м. Київ, [v.galysh@gmail.com](mailto:v.galysh@gmail.com)

<sup>2</sup> Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка, НАН України, Україна, м. Київ

Останнім десятиліттям у всьому світі спостерігається зростаючий інтерес до розробки нових методів отримання цінних продуктів із поновлюваних сировинних джерел. Особливу зацікавленість викликає хімічна та біохімічна переробка вторинних лігноцелюлозних матеріалів, а саме рослинних відходів агропромислового комплексу. На сьогоднішній день незначна частка цих відходів спалюється як тверде паливо, проте більша частина все-таки не знаходить використання і потребує утилізації. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки ефективних шляхів їх переробки.

Будь-які рослинні матеріали складаються з целюлози, геміцелюлоз, лігніну та інших компонентів у невеликих кількостях, проявляють різні властивості, в тому числі і сорбційні, завдяки багатокомпонентному складу та наявності різних активних функціональних груп. Переробка відходів та побічних продуктів рослинного походження у волокнисті напівфабрикати та біосорбенти вважається перспективним напрямком хімічної технології та екології.

Багаса (залишок стебла після вилучення соку) та солома (листя) - це побічні продукти низької цінності, що утворюються в результаті переробки цукрової тростини, які можуть розглядатися як перспективні матеріали для одержання ряду цінних продуктів. Першочерговим етапом в роботі було дослідження хімічного складу та структурних властивостей відходів переробки цукрової тростини. В результаті дослідження було встановлено, що багаса (целюлоза 42,1 %, геміцелюлози 33,8 %, лігнін 21,4 %, екстрактивні речовини 0,8 %, мінеральні речовини 2,3 %) та солома (целюлоза 37,2 %, геміцелюлози 30,6 %, лігнін 19,6 %, екстрактивні речовини 4,3 %, мінеральні речовини 7,8 %) цукрової тростини є близькими за вмістом основних компонентів. Загалом, одержані дані свідчать про високий вміст вуглеводневої складової в досліджених матеріалах. Високий вміст високомолекулярної полісахаридної складової може свідчити про високу механічну міцність волокон. Поверхня матеріалів є неоднорідною та містить макро- та мікро-пори (рис. 1).

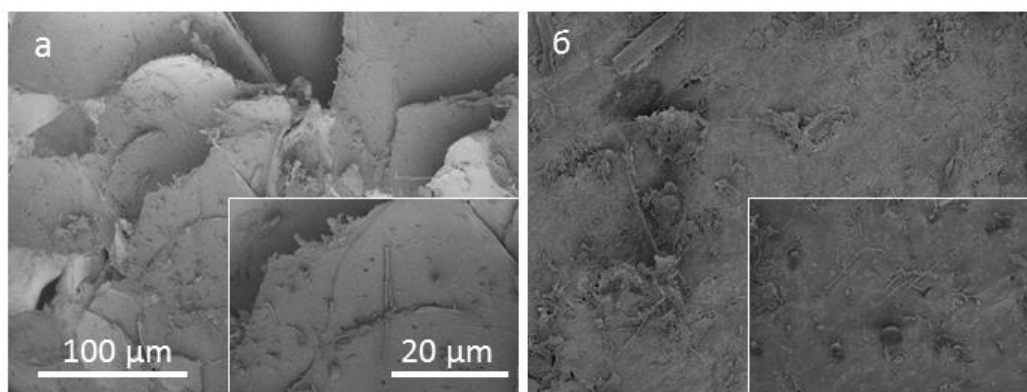


Рисунок 1. Мікрофотографії поверхні відходів переробки цукрової тростини:  
а – багаса; б – солома.

Методи адсорбції/десорбції азоту та сорбції парів бензолу були використані для дослідження пористої структури досліджуваних матеріалів. Відповідно до одержаних даних, питома поверхня та боек адсорбційних пор багаси та соломи складають 1,35 м<sup>2</sup>/г і 0,08 см<sup>3</sup>/г та 1,93 м<sup>2</sup>/г і 0,05 см<sup>3</sup>/г.

За результатами дослідження структурних властивостей лігноцелюлозних відходів переробки цукрової тростини можна зробити висновок, що такі матеріали можуть знайти широке використання для одержання сорбентів для вирішення екологічних проблем забруднення водойм, волокнистих напівфабрикатів для паперової галузі, мікрокристалічної целюлози для фармацевтичної промисловості та ін.

---

## ОЧИЩЕННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНИХ УРАНВМІСНИХ ВОД МОДИФІКОВАНИМИ ГЛИНИСТИМИ МІНЕРАЛАМИ

**Ковальчук І.А.<sup>1</sup>, Пилипенко І.В.<sup>2</sup>, Бащак О.Є.<sup>1</sup>, Корнілович Б.Ю.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Інститут сорбції та проблем ендоекології НАН України, Україна, Київ, [kowalchukiryna@gmail.com](mailto:kowalchukiryna@gmail.com), <sup>2</sup>Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”, Україна, Київ

Забруднення підземних вод в місцях видобутку і переробки уранових руд обумовлено технологічними процесами вилуговування руд із застосуванням сірчаної кислоти. Для таких вод характерна висока мінералізація 5-6 г/л, в основному за рахунок сульфатів кальцію і магнію та підвищений вміст сполук урану - до 10-20 мг/л [1]. Уран перебуває в мінералізованих водах переважно в вигляді негативно заряджених сульфатних або карбонатних комплексів [2]. Оскільки ці комплекси урану негативно заряджені, їх видалення складає суттєві труднощі через низькі величини сорбції неорганічними сорбентами на основі природних силікатів - цеолітів та глин. Модифікування поверхні глинистих мінералів органічними та неорганічними сполуками дозволяє значно покращити їх сорбційні характеристики щодо аніонних форм важких металів та радіонуклідів. Органофілізація поверхні з використанням поверхнево-активних речовин (ПАР), піларування глин поліядерними іонами металів суттєво підвищує їх сорбційну здатність по відношенню до аніонів неорганічних забруднювачів [3-4].

Метою роботи було очищення мінералізованих вод від сполук урану (VI) модифікованими органічними та неорганічними сполуками глинистих мінералів.

Органофілізовані зразки отримували шляхом обробки вихідних глинистих мінералів монтморилоніту та палигорськіту сіллю чотиризаміщеного амонію – гексациклотриметиламоній броміду (ГДТМА). Al-, Fe-, Ti- та Zr-піларовані глини отримували шляхом обробки шаруватого силікату монтморилоніту розчинами хлоридних солей алюмінію ( $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ ), цирконію ( $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ ), титану ( $TiCl_4$ ) та феруму ( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ).

Для вивчення процесів сорбції використовували сіль сульфату уранілу ( $UO_2SO_4 \cdot 3H_2O$ ) та модельний розчин мінералізованої води (солевміст – 5,2 г/дм<sup>3</sup>, рН 7,2), аналогічний за аніонним складом до підземних мінералізованих вод біля сховища рідких відходів переробки уранових руд Східного гірничо-збагачувального комбінату (м. Жовті Води, Україна):  $HCO_3^-$  - 450,  $Cl^-$  - 180,  $SO_4^{2-}$  - 2830,  $NO_3^-$  - 130 мг/дм<sup>3</sup>.

Результати сорбційних експериментів з використанням модифікованих ПАР глинистих мінералів показали, що при збільшенні ступеня модифікування зразків ПАР:КОЄ від 0,5 до 5 спостерігається підвищення величин сорбції аніонних комплексів урану. Максимальні величини сорбції отримано для зразків ПАР:КОЄ 5: для монтморилоніту 31 мг/г, для палигорськіту 28 мг/г. Збільшення величин сорбції для модифікованих зразків відбувається за